

福井県における越境大気汚染の解明に関する研究

— PM_{2.5}の環境中挙動と 発生源寄与解明に関する調査 —

(H26～H29)

環境部

大気・化学物質研究G

福島 綾子

共同研究者

管理室 酒井主任(分析)

環境部 川下主事(分析)

吉川総括(全般調整)

PM2.5に関する現状

1. 健康の適切な保護を図るために維持されることが望ましい水準として以下のとおり環境基準が定められている。（平成21年9月）

環境基準	質量濃度
1年平均値	15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下
1日平均値	35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下

越境汚染寄与の解明が不可欠。

平成23年度 全国の環境基準達成率

一般局 27.6%

低い水準

PM2.5の環境中挙動や

発生源の解明が求められている。

自撮高 29.1%
当県では平成22年度に基準超過

2. 昨今、越境大気汚染の影響と考えられるPM2.5高濃度事例が問題となっている。

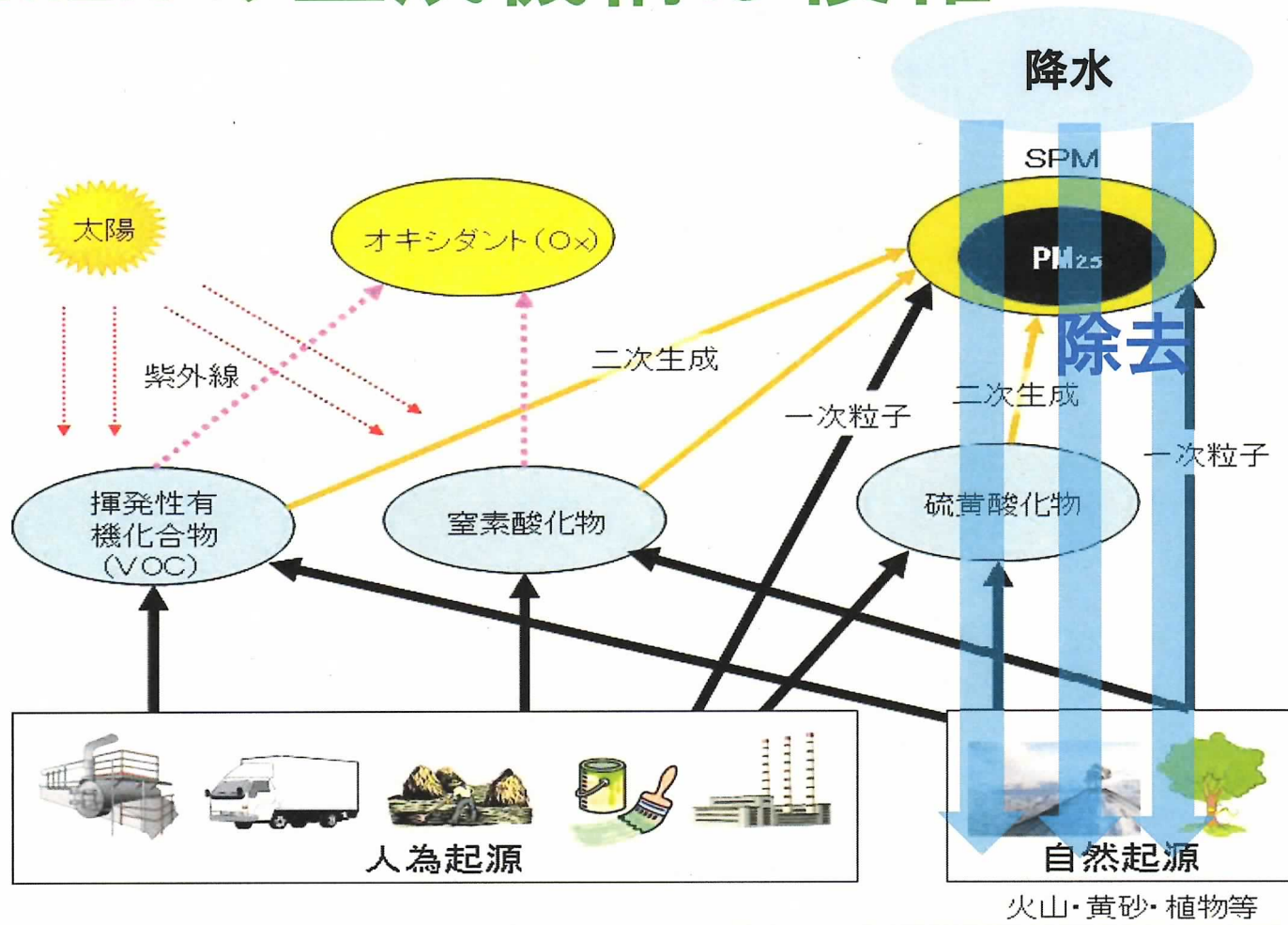


2/3産経

中国などから飛来する大気汚染粒子の被害を調査するチームを率いた九州大学の竹村教授は「中国からの越境大気汚染の影響は大きい」と語る。中国は昨年十七年度の大気汚染を「重汚染」とし、日本に飛来するPM2.5の濃度は、中国のPM2.5濃度の10分の一以下に抑えられている。竹村教授は「中国からの越境大気汚染の影響は大きい」と語る。中国は昨年十七年度の大気汚染を「重汚染」とし、日本に飛来するPM2.5の濃度は、中国のPM2.5濃度の10分の一以下に抑えられている。竹村教授は「中国からの越境大気汚染の影響は大きい」と語る。

PM2.5に対する関心が高まっている

PM2.5の生成機構は複雑！！



PM2.5の環境中挙動の解明および発生源の把握にはVOC、降水等を含めた総合的な調査が必要！！

目的

海沿い・市街地・山間部において PM2.5成分および前駆物質等の調査

測定項目

PM2.5 〔主要成分 各種発生源の指標となる成分〕	質量濃度	
	炭素成分	OC(有機性炭素)、EC(元素状炭素)
	イオン成分	SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 Cl^- 、 NH_4^+ 、 Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 8項目
	金属成分	Na, Al, K, Ca, Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, As, Se, Rb, Mo, Sb, Cs, Ba, La, Ce, Sm, Hf, W, Ta, Pb, Th 29項目
大気 〔前駆物質〕	VOC	アクリロニトリル、トリクロロエチレン等 52項目
降水	pH, EC	
	イオン成分	SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 Cl^- 、 NH_4^+ 、 Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 8項目

解析

- ・PM2.5の環境中挙動および発生源を解明
- ・地域(国内)由来および越境汚染の寄与を推定

各種発生源の指標となる元素(例)

	海塩粒子	土壌	道路粉じん	自動車排気	ブレーキ粉じん	タイヤ粉じん	鉄鋼工業	石油燃焼	廃棄物焼却	野焼き
Na	○								○	
Al		○	○							
K									○	○
Ca		○	○				○			
Sc		○	○							
Ti		○	○		○		○			
V								○		
Cr							○		○	
Mn							○			
Fe			○		○		○			
Ni							○	○		
Cu					○		○		○	
Zn						○	○		○	
As									○	
Sb					○				○	
Ba					○					
EC				○				○		

研究計画

H26

H27

H28

H29

挙動解明

①PM2.5成分調査

- ・ 地域特性の解明 (海沿い・市街地・山間部)
- ・ 季節変動、日変動の解明

②前駆物質 (VOC) 調査

- ・ 二次生成粒子の生成機構解明

③雨水成分調査

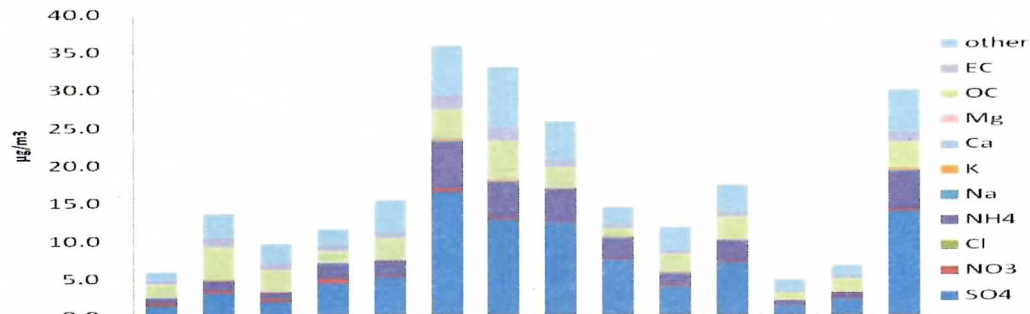
- ・ 降水による除去等、挙動解明

越境汚染の解明

①モデル解析

- ・ 発生源寄与の解明
- ・ 越境汚染寄与の推定

H25春季 PM2.5成分分析常時監視結果

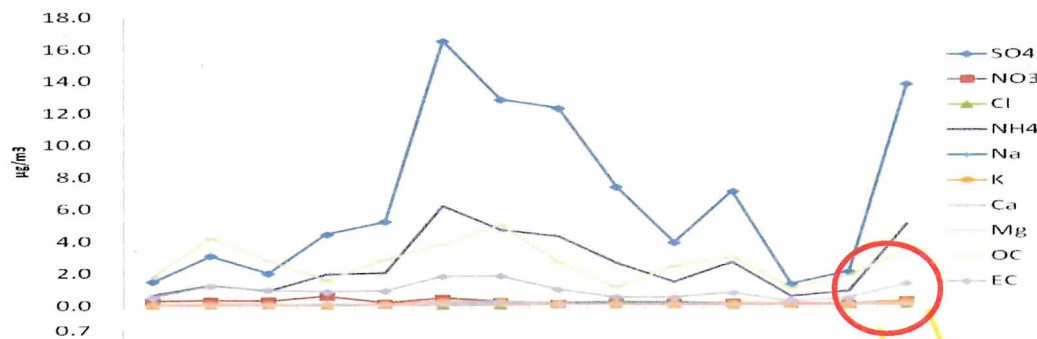


採取地点: 福井局

採取期間

H25 5/8(水)~5/21(火) 2週間

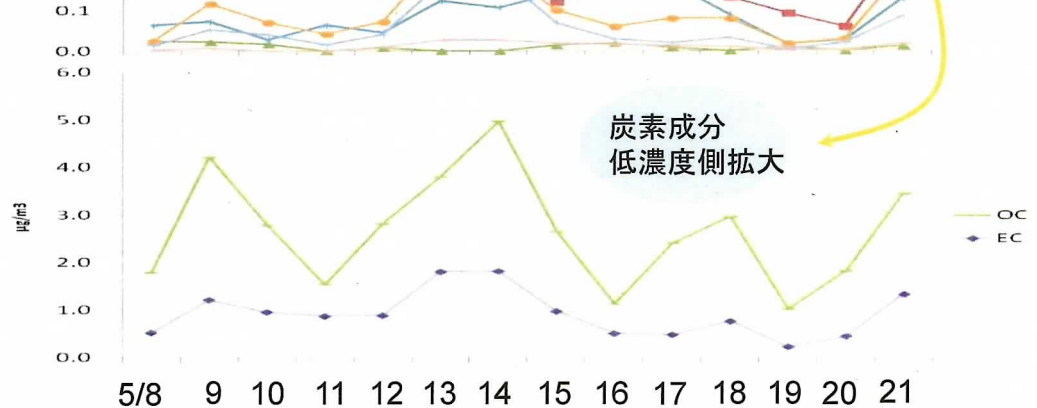
SO₄²⁻とOCで組成の50%以上を占める



高濃度時はSO₄²⁻の影響が大きい
NH₄⁺はSO₄²⁻とよく似た挙動



NO₃⁻やOCは他の成分と異なる挙動

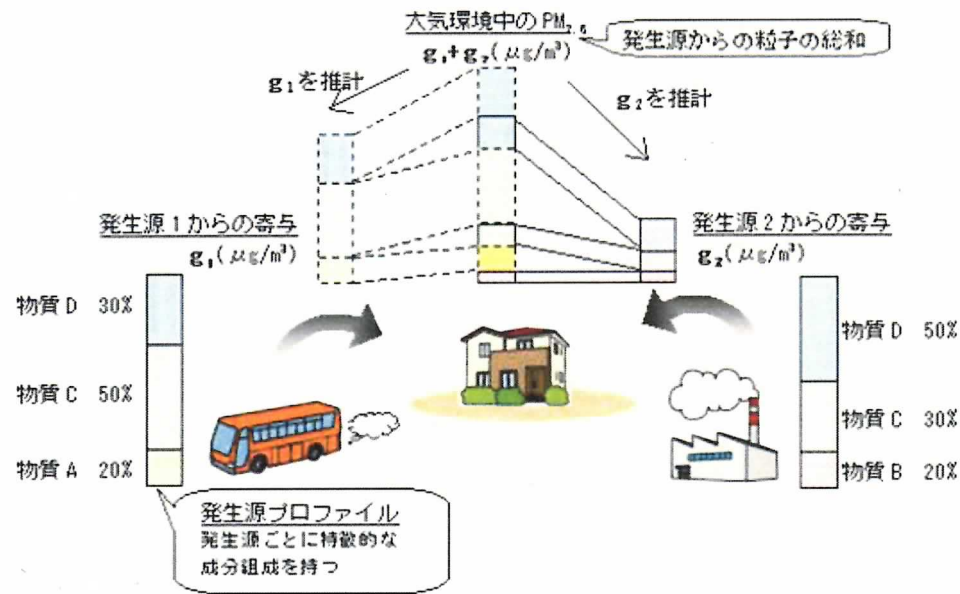


成分分析データの蓄積

モデル解析の手法

レセプターモデル解析

大気発生濃度の測定を出発点として、そこから逆にたどって発生源寄与濃度を推定する



成分	発生源 (mg/kg)						
	道路粉じん	海塩粒子	鉄鋼工業	石油燃焼	廃棄物焼却	自動車排出ガス	ブレーキ粉じん
EC	12800	0.028	5000	300000	50000	494000	153000
Na	12500	304000	13600	10000	120000	76.4	7600
Al	61100	0.29	9990	2100	4200	1570	19400
K	12700	11000	13200	850	200000	197	3500
Ca	55200	11700	45100	850	11000	1460	31800
Sc	13.3	0.0012	1.32	0.09	0.46	0.12	4
V	108	0.058	125	6380	27	7.25	59
Cr	279	0.0015	3160	210	850	11.6	421
Mn	1060	0.058	22000	120	330	19.3	720
Fe	53100	0.29	157000	4600	6100	989	91200
Zn	1310	0.029	51500	400	26000	624	3260
Sb	13	0.014	90	6.9	952	19.60	2130
La	31.3	0.009	9.75	40	7.7	0.34	7

東京都微小粒子状物質検討会報告書

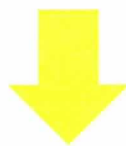
シミュレーションモデル解析

発生源からの汚染物質の輸送と変質をシミュレートし、測定地点での汚染濃度を推計する

結果の応用例

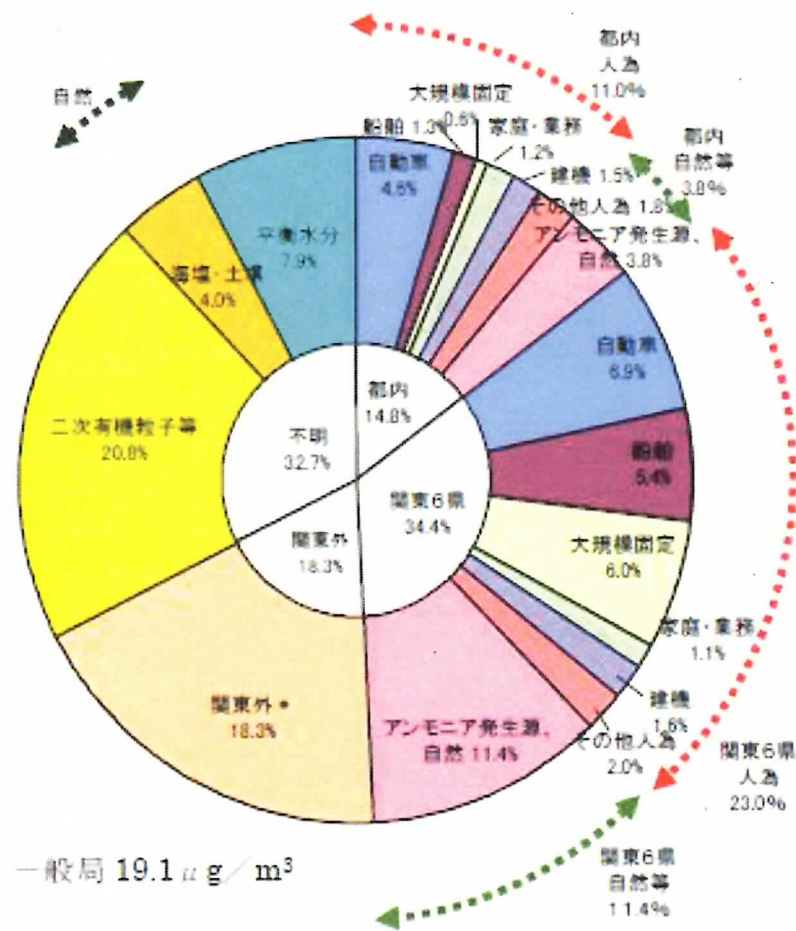
東京都

レセプターモデルおよびシミュレーションモデルを用いた解析により、発生源寄与を解明



対策の方向性

- ①ディーゼル車規制を着実に推進する。
- ② 二次生成粒子の原因物質であるNOx、SOx、VOCに着目した対策を推進する。



出典：東京都微小粒子状物質検討会報告書 (H23.7月)

他県においてもPM2.5の実態解明が進んでいるが、知見は少ない。

期待される成果

- ・地域毎の環境挙動および発生源を把握することができる。
- ・地域(国内)由来および越境汚染寄与を推定することができる。

高濃度要因の解明等、
PM2.5対策を進める上での基礎資料とする。

